



(19)

**Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets**



(11)

EP 0 743 205 A1

(12)

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:  
20.11.1996 Bulletin 1996/47

(51) Int Cl. 6: **B60G 21/05, B60G 7/00,**  
**B60B 35/08**

(21) Numéro de dépôt: 96420172.7

(22) Date de dépôt: 14.05.1996

(84) Etats contractants désignés:  
AT BE DE ES FR GB IT LU NL SE

- **Valin, Daniel**  
51300 Saint-Amand-sur-Fion (FR)

(30) Priorité: 19.05.1995 FR 9506272

(74) Mandataire: **Desolneux, Jean-Paul Charles**  
**Setval**  
**Division Propriété Industrielle**  
**130, rue de Silly**  
**92100 Boulogne-Billancourt (FR)**

(71) Demandeur: **VALLOUREC COMPOSANTS AUTOMOBILES VITRY**  
**51300 Vitry le Francois (FR)**

(72) Inventeurs:

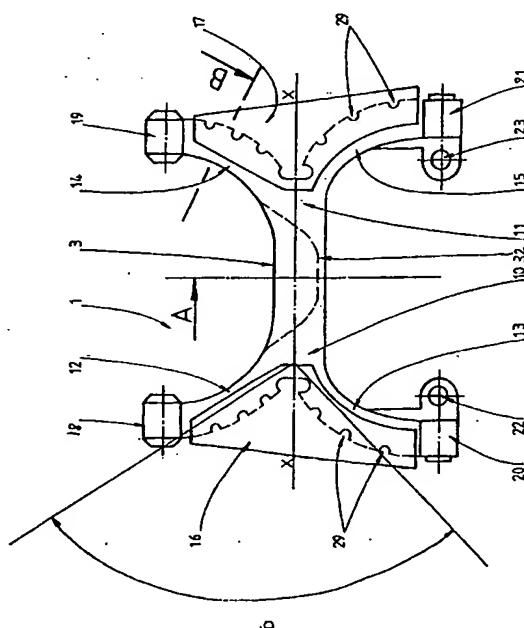
- **Deletombe, Philippe**  
**51000 Chalon-sur-Marne (FR)**

#### (54) **Essieu semi-rigide pour véhicule**

(57) Essieu semi-rigide à structure tubulaire pour véhicule automobile comportant une zone médiane profilée constituant la traverse 3, le profil conférant à cette zone médiane une résistance à la flexion et une aptitude à la déformation élastique en torsion, chacune des extrémités 10, 11 de la traverse 3 étant prolongée par deux

tronçons d'un tube ouvert 12, 13, 14, 15 formant entre eux au départ de la traverse un angle inférieur à 180°, l'un des deux tronçons 12, 14 de chaque extrémité assurant la fixation des moyens de liaison à la caisse, l'autre des deux tronçons 13, 15 de chaque extrémité assurant la fixation des têtes d'essieu portant les roues.

三



## Description

L'invention concerne un essieu tubulaire semi-rigide, utilisé en particulier pour réaliser le train arrière d'un véhicule automobile, et un procédé de réalisation d'un tel essieu. Il s'agit d'un essieu comportant une traverse centrale aux extrémités de laquelle on trouve de chaque côté deux tronçons d'un tube ouvert lesquels permettent d'assurer directement ou indirectement la liaison à la caisse dudit véhicule et le montage des roues.

Cet essieu permet ainsi d'assurer la liaison avec la caisse du véhicule, le guidage des roues, et a une fonction anti-dévers (appelée aussi anti-roulis).

Suivant l'invention, cet essieu a une structure tubulaire.

Des essieux arrière semi-rigides pour véhicules qui assurent les mêmes fonctions sont connus, ces essieux étant généralement réalisés en cinq parties au moins : une traverse, deux bras assemblés chacun à une extrémité de cette traverse, par exemple par soudage, l'ensemble ayant une forme générale en U, et des pièces de liaison assemblées par exemple par soudage sur la traverse ou sur les bras pour assurer la liaison à la caisse. Il est en effet nécessaire, pour qu'un essieu semi-rigide puisse remplir les fonctions qu'on en attend, de réaliser une traverse, présentant une rigidité suffisante en flexion, alliée à une aptitude suffisante à la déformation élastique en torsion.

En effet, les bras montés aux deux extrémités de la traverse doivent pouvoir tourner l'un par rapport à l'autre, autour de l'axe de cette traverse, par torsion élastique de celle-ci, les axes des roues restant pratiquement parallèles entre eux pendant cette rotation. Pour que ce résultat soit atteint, il est nécessaire que chaque bras ait à la fois une grande résistance à la flexion et la torsion. Ces résistances, combinées avec la résistance en flexion de la traverse, sont en particulier nécessaires pour s'opposer aux couples de torsion et de flexion créés en virage par l'adhérence du pneu au sol.

En réalisant la traverse et les bras de l'essieu en trois pièces séparées, on peut donner à chacune les caractéristiques optimales, leur assemblage étant ensuite effectué par des moyens bien connus, tels que le soudage par exemple. Les essieux ainsi obtenus ont l'inconvénient d'être relativement coûteux car ils font appel à de nombreux composants qu'il faut fabriquer séparément puis solidariser entre eux par une succession d'opérations. De plus, ces essieux sont relativement lourds, car au niveau des zones d'assemblage les sections doivent être renforcées.

On connaît également un essieu semi-rigide, décrit dans le brevet français 2 590 847, allégé par rapport aux essieux précédemment décrits, ayant partiellement, une structure monobloc ne nécessitant pas d'assemblage pour le montage des bras sur la traverse, et présentant par ailleurs les caractéristiques mécaniques lui permettant de remplir la fonction de guidage des roues et

la fonction anti-dévers.

Cet essieu en forme de U présente une structure partiellement monobloc tubulaire réalisée à partir d'une seule longueur d'un tube. Il comporte une zone médiane, qui constitue la traverse, qui est profilée de façon à présenter au moins une aile à double paroi. A chaque extrémité de la traverse, au-delà de la zone profilée, il existe une zone cintrée sensiblement à angle droit qui se prolonge par un bras à l'extrémité duquel est prévue la fixation de la tête d'essieu sur laquelle sera montée la roue.

La liaison à la caisse de cet essieu est réalisée par des moyens de liaison articulés, tels que des tourillons fixés à l'essieu suivant un axe parallèle à l'axe longitudinal de la traverse et montés en rotation dans des piliers élastiques solidaires de la structure résistante de cette caisse. Cette fonction de liaison à la caisse nécessite donc encore l'appel à des composants qu'il faut fabriquer séparément puis solidariser à la traverse.

On a recherché la possibilité de réaliser un essieu semi-rigide du type qui vient d'être décrit, ayant une structure intégrale tubulaire nécessitant peu ou pas d'assemblage et présentant par ailleurs les caractéristiques mécaniques lui permettant de remplir simultanément les trois fonctions de guidage des roues, d'anti-dévers et de liaison à la caisse. Un tel essieu présente en outre l'avantage d'une grande simplicité d'exécution.

L'essieu semi-rigide qui fait l'objet de l'invention comporte une zone médiane tubulaire, qui constitue la traverse, qui est profilée. Le profil est tel que cette zone présente une bonne résistance à la flexion et une aptitude suffisante à la déformation élastique en torsion.

Chacune des extrémités de la traverse est prolongée par deux tronçons d'un tube ouvert formant entre eux au départ de la traverse un angle dièdre inférieur à 180°. Par deux tronçons d'un tube ouvert, on désigne deux profils partant en V d'un tube, selon l'angle dièdre indiqué précédemment, dont la section transversale est sensiblement celle d'une portion de section transversa-

le de tube ouvert de forme non nécessairement circulaire, et dont la section longitudinale est rectiligne ou curviligne, non nécessairement plane, les deux branches du V n'étant pas nécessairement dans un même plan, les deux profils étant issus dudit tube. L'un des deux tronçons de chaque extrémité, le tronçon de liaison, assure la fixation des moyens de liaison avec la caisse ou le châssis du véhicule, et l'autre des deux tronçons de chaque extrémité, le tronçon de bras, assure la fixation de la tête d'essieu qui désigne le composant portant les roues. L'épaisseur de l'essieu tubulaire ainsi défini peut être sensiblement constante sur toute la longueur de la pièce ou présenter des variations pour mieux s'adapter aux contraintes auxquelles il doit résister dans ses différentes zones tout en présentant le poids minimum. Cet essieu présente avantageusement une symétrie par rapport au plan de coupe transversal passant par le milieu de la traverse.

Cet essieu semi-rigide est avantageusement réalisé

sé en acier. Il peut être réalisé à partir de trois longueurs de tube, l'une servant à constituer la traverse profilée, les deux autres servant à constituer les prolongements comportant chacun deux tronçons d'un tube ouvert, tels que décrits ci-dessus, chaque extrémité de la traverse étant assemblée par exemple par soudage bout à bout avec un des prolongements. Préférentiellement et très avantageusement l'essieu sera monobloc, c'est-à-dire constitué d'une seule longueur de tube, ce qui est très favorable pour la résistance mécanique et la simplicité d'exécution de l'essieu suivant l'invention.

Dans le cas où les tronçons nécessiteraient pour assurer une rigidité suffisante des épaisseurs différentes de celle de la traverse et/ou pour renforcer l'essieu sans l'alourdir inutilement, il est possible de choisir un tube ou des tubes ayant des diamètres et des épaisseurs optimisées. On peut aussi ou en variante de chaque côté de la traverse pour renforcer l'essieu relier les deux tronçons d'un tube ouvert par un moyen de renfort pour maintenir leur écartement sous l'effet des sollicitations imposées à l'essieu. Ce moyen de renfort est par exemple constitué d'une pièce dont le profil épouse en totalité ou en partie le profil des deux tronçons. Il peut être emboîté en totalité ou en partie sur ou dans le profil des deux tronçons. Avantageusement il présente une forme générale triangulaire non nécessairement plane qui occupe en totalité ou en partie la zone entre les deux tronçons. D'autres types de moyen de renfort peuvent être prévus, par exemple un tirant reliant les deux tronçons, ou encore une bande métallique soudée le long des deux tronçons pour les fermer et leur conférer ainsi une structure de caisson.

Le profil de la traverse, vue en coupe perpendiculairement à son axe, comporte avantageusement au moins une aile à double paroi les deux parois étant parallèles ou non parallèles. Par parallèle on entend que les deux parois peuvent quelle que soit leur forme être sensiblement à même distance l'une de l'autre, la forme n'étant bien entendu pas nécessairement plane. Le profil est par exemple en forme de U, de L, de T, de V, de X, de Y, de Z ou de H, cette énumération n'étant nullement limitative. Dans la zone médiane profilée, les deux parois d'au moins une aile sont avantageusement au contact l'une de l'autre, ou tout au moins très proches l'une de l'autre, par exemple distantes d'une distance de l'ordre de 0,1 à 1,5 mm.

Les profils longitudinal et transversal et la longueur de chacun des tronçons de tube ouvert sont réalisés de façon à résister aux contraintes en service et à permettre l'intégration sur les tronçons respectifs des moyens de liaison avec la caisse et des têtes d'essieu pour les roues. De préférence, le profil transversal a une forme de U. Il peut être aussi semi-circulaire, ou ovale, ou semi-rectangulaire, ou avoir une forme plus sophistiquée selon les nécessités de réalisation. Le profil longitudinal de chaque tronçon n'est pas nécessairement plan, et pour chaque groupe de deux tronçons la position et l'orientation d'un tronçon par rapport à l'autre peuvent

être très variables, les deux profils n'étant pas nécessairement dans un même plan.

Avantageusement le moyen de liaison avec la caisse est articulé ; c'est par exemple un palier que l'on soude à l'extrémité du tronçon de liaison et qui est apte à recevoir une liaison élastique.

Avantageusement aussi la tête d'essieu fixée sur le tronçon de bras, et avantageusement à son extrémité, comporte un composant destiné à recevoir l'extrémité d'un ressort dont l'autre extrémité est reliée à la caisse pour transmettre aux roues la charge du véhicule. Ces ressorts sont, de façon connue, des ressorts hélicoïdaux. Ceci augmente encore la compacité, l'intégration et la simplicité de l'essieu suivant l'invention. Ce composant peut aussi être réalisé comme une pièce indépendante fixée sur le tronçon de bras.

D'autres éléments connus peuvent compléter l'équipement de l'essieu de façon connue, par exemple des amortisseurs ou des barres de torsion.

L'invention concerne également un procédé de réalisation d'un essieu semi-rigide tubulaire dans sa version monobloc suivant l'invention, dans lequel on met en œuvre une seule longueur d'un tube métallique, de section circulaire ou non circulaire, d'épaisseur constante ou non et qui comporte les étapes essentielles ci-après :

a) réalisation d'une saignée à chaque extrémité du tube, la longueur des saignées étant calculée en fonction du plus long des deux tronçons.

b) écartement et mise en forme en une ou plusieurs passes sur outillages de forme des deux tronçons d'au moins une extrémité pour obtenir au départ de la traverse un angle dièdre inférieur à 180°.

c) si cela n'a pas été effectué en b) écartement et mise en forme des deux tronçons de l'autre extrémité de la même façon qu'en b)

d) mise à longueur des tronçons si nécessaire en fonction des caractéristiques géométriques de l'essieu, cette étape pouvant être en variante réalisée après l'étape e)

e) déformation de la zone médiane du tube de façon à lui donner la forme d'un profilé lui conférant une bonne résistance à la flexion et une aptitude suffisante à la déformation élastique en torsion, cette étape pouvant être réalisée en e) comme indiqué ici, soit en variante avant l'étape a), ou entre les étapes a) et b), ou entre les étapes b) et c), ou entre les étapes c) et d).

Avantageusement les étapes b) et c) peuvent être faites simultanément.

Avantageusement on met en œuvre un tube de révolution.

Avantageusement également on met en oeuvre un tube en acier.

La zone médiane du tube peut être déformée pour réaliser le profilé constituant la traverse avec ou sans variation d'épaisseur. Avantageusement le profilé ainsi constitué comporte au moins une aile à double paroi les deux parois étant parallèles ou non parallèles. Cette déformation de la zone médiane est réalisée avantageusement de façon que les deux parois d'au moins une aile viennent en contact ou très proches l'une de l'autre comme déjà décrit ci-dessus. La zone médiane peut en particulier être déformée de façon à obtenir un profilé dont la section est en U, en L, en V, en T, en X, en Y, en Z ou en H.

Dans le cas où des moyens de renfort sont nécessaires entre les tronçons de tube ouvert, le procédé comporte les étapes nécessaires pour la mise en place de ces renforts par des moyens connus tels que le soudage.

De préférence les extrémités du tube dans la zone de découpe des saignées sont, préalablement à la réalisation de la saignée selon l'étape a), mises en forme pour leur donner un profil ovale ou rectangulaire, ou toute forme plus sophistiquée correspondant au profil des tronçons ou nécessaire pour la fixation sur les tronçons d'un tube ouvert des moyens de liaison avec la caisse, des têtes d'essieu pour les roues et des moyens de renfort éventuels.

Avantageusement, des encoches régulièrement espacées sont taillées sur les bords de la saignée pour éviter des déchirures de métal lors de la mise en forme des tronçons selon l'étape b) ou c), dans les cas où l'angle de déformation est important.

Des traitements thermiques relatifs à la totalité ou à certaines zones de l'essieu comme par exemple la traverse peuvent si nécessaire être effectués lors des opérations de formage ou sur l'essieu fini.

Le texte et les figures ci-après décrivent, de façon non limitative, un mode particulier de réalisation de l'invention.

La figure 1 est une vue en plan d'un essieu suivant l'invention.

La figure 2 est une vue en coupe d'un tube pour la réalisation de l'essieu de la figure 1 selon le procédé de l'invention.

La figure 3 est la coupe suivant A de la figure 1.

La figure 4 est la coupe suivant B de la figure 1.

La figure 5 est une vue schématique du procédé suivant l'invention.

La figure 6 est une vue en coupe de l'extrémité évasée du tube avant réalisation de la saignée.

La figure 1 représente, de façon schématique, un essieu semi-rigide monobloc tubulaire 1 suivant l'invention.

Cet essieu est réalisé à partir d'une seule longueur de tube en acier, de révolution, dont une section 2, agrandie par rapport à l'échelle de la figure 1, est montrée figure 2. Ce tube a une épaisseur e constante d'une

extrémité à l'autre.

Cet essieu comporte dans sa zone médiane une traverse 3 réalisée par déformation de la zone médiane de ce tube. On lui confère la forme d'un profilé rectiligne 32 dont la coupe A est représentée figure 3. On voit que ce profilé comporte deux ailes 4, 5 réparties en U autour de l'axe X-X. Chaque aile comporte une double paroi 6, 7 ou 8, 9 résultant de la mise en forme du tube de départ ; ces doubles-parois 6, 7 ou 8, 9 sont plaquées l'une contre l'autre ce qui accroît l'aptitude à la torsion. Un tel profilé présente une grande résistance à la flexion, peu inférieure à celle du tube de révolution initial et une résistance à la torsion élastique beaucoup plus faible que celle du tube initial ; de plus il permet d'importantes déformations en torsion d'une extrémité de la traverse par rapport à l'autre sans sortir du domaine élastique.

On voit qu'à chacune des extrémités 10, 11, de sa partie profilée 32, la traverse 3 est prolongée par deux tronçons d'un tube ouvert 12, 13 pour l'extrémité 10 et 14, 15 pour l'extrémité 11 formant entre eux un angle D d'environ 120° au départ de la traverse 3. Ces tronçons 12, 13, 14, 15 ont un profil transversal en U comme on le voit d'après le repère 14 sur la coupe B représentée figure 4. Les deux tronçons 12, 13 ou 14, 15 de chaque extrémité 10, 11 de la traverse 3 sont reliés deux à deux par un renfort 16, 17. Le renfort 16, soudé sur les tronçons 12, 13, et le renfort 17, soudé sur les tronçons 14, 15, ont un profil en U qui épouse le profil des tronçons 12, 13, 14, 15 comme on le voit repère 17, sur la figure 4, et une forme triangulaire qui occupe et ferme la zone entre les tronçons d'un tube ouvert 12, 13, 14, 15 comme on le voit sur la figure 1. Ces renforts 16, 17 sont emboîtés sur les tronçons 12 et 13, respectivement 14 et 15, puis soudés sur les tronçons comme l'indique la figure 4 pour le renfort 17 et le tronçon 14, assemblés par les soudures 33.

Sur l'extrémité de chacun des tronçons d'un tube ouvert 12 et 14 situés au-dessus de l'axe X-X, tronçons constituant les tronçons de liaison, est soudé un palier 18, 19 destiné à recevoir une liaison élastique non représentée pour réaliser de façon connue l'articulation avec la caisse ou le chassis du véhicule.

Sur l'extrémité de chacun des deux tronçons d'un tube ouvert 13 et 15 situés sous l'axe X-X, tronçons constituant les tronçons de bras, est soudée une tête d'essieu 20, 21 sur laquelle sera montée de façon connue une roue du véhicule. Cette tête d'essieu 20, 21 est munie d'un composant 22, 23 destiné à recevoir de façon connue l'extrémité d'un ressort hélicoïdal non représenté dont l'autre extrémité est reliée à la caisse pour transmettre aux roues la charge du véhicule.

Les encoches 29 ont été réalisées dans les tronçons d'un tube ouvert 12, 13, 14, 15 pour éviter des déchirures de métal lors de la mise en forme des tronçons.

On comprend qu'un tel essieu permet la rotation de chacun des ensembles tronçons/renforts 12, 13, 16 et 14, 15, 17 l'un par rapport à l'autre, grâce à l'aptitude à

la torsion élastique de la traverse 3, avec création d'un couple de rappel qui tend à ramener les deux ensembles l'un vers l'autre. L'angle maximal de rotation de l'un des bras par rapport à l'autre, avec retour élastique, dépend des caractéristiques mécaniques de l'acier constituant la traverse 3, de son profil et de ses dimensions.

De façon connue, des amortisseurs non représentés permettent de contrôler les déplacements en rotation autour de l'axe X-X des ensembles tronçons/renforts. Si nécessaire d'autres éléments connus tels qu'une barre de torsion peuvent compléter l'équipement de l'essieu.

Differentes profils peuvent être conférés à la traverse 3 pour obtenir une bonne capacité de déformation en torsion élastique associée à une résistance élevée à la flexion, par exemple des profils en L, en T, en V, en X, en H, en Y ou en Z, les parois d'une aile étant ou non plaquées l'une contre l'autre ; le profil en U peut aussi être conçu avec des parois 6, 7 non au contact l'une de l'autre.

De même le profil des tronçons d'un tube ouvert 12, 13, 14, 15 peut avoir différentes formes pour s'adapter aux contraintes techniques de réalisation de l'essieu, par exemple semi-circulaire, ovale, ou plus complexe. La longueur des tronçons de liaison 12, 14 n'est pas nécessairement la même que la longueur des tronçons de bras 13, 15.

Les renforts 16, 17 peuvent être conçus de différentes façons afin d'assurer leur fonction de maintien de l'écartement des tronçons d'un tube ouvert 12, 13 et 14, 15 sous l'effet des sollicitations imposées à l'essieu, par exemple sous forme d'un tirant reliant les deux tronçons ou encore d'une bande métallique soudée le long des deux tronçons pour les fermer et leur conférer ainsi une structure de caisson.

Enfin les moyens de liaison à la caisse 18, 19 et les têtes d'essieu 20, 21 sur lesquelles seront montées les roues peuvent être réalisés de différentes manières connues pour les véhicules, la fixation sur les tronçons de liaison ou de bras étant faite par soudure ou par tout moyen de fixation adapté connu.

La figure 5 décrit de manière schématique le procédé de réalisation suivant l'invention de l'essieu semi-rigide monobloc tubulaire de la figure 1.

On part d'une longueur de tube en acier, de révolution, dont une section 2 est montrée figure 2.

Chaque extrémité 27 du tube de départ est évasée par des moyens classiques connus tel qu'une presse pour obtenir la section 31 de la figure 6 sur la longueur nécessaire pour réaliser les futurs tronçons d'un tube ouvert 12, 13, 14, 15. La section 31 représente le tube avant réalisation de la saignée.

Le tube est ensuite maintenu par les matrices 24, 25 d'une presse non représentée et une saignée 28 est pratiquée sur chaque extrémité 27, sur le grand côté du rectangle 31 de la figure 6, par des moyens classiques connus de découpe, sur la longueur nécessaire pour réaliser les futurs tronçons d'un tube ouvert 12, 13, 14,

15.

Des encoches 29 sont taillées le long des saignées 28 pour éviter les cripes ou déchirures de métal lors de la mise en forme ultérieure des tronçons. Les tronçons 12, 13, 14, 15 sont ensuite mis en forme simultanément par évasement en utilisant à chaque extrémité un mandrin 30 qui est avancé en une seule étape vers les matrices de forme 25, 24 par un dispositif non représenté solidaire de la presse également non représenté : la figure 5 présente la situation avant évasement à droite de l'axe Y-Y et la situation après évasement à gauche de l'axe Y-Y.

Ensuite, les tronçons 12, 13, 14, 15 sont mis à la longueur en fonction des caractéristiques de l'essieu, et les renforts 16, 17 de la figure 1, qui ont été fabriqués par ailleurs par tout moyen connu, sont emboîtés sur les tronçons 12, 13, 14, 15 et assemblés par soudage de manière classique, selon le schéma de la figure 4 qui montre en coupe le tronçon 14 et le renfort 17 assemblés par les soudures 33.

L'étape suivante consiste à déformer de façon connue la zone médiane du tube pour lui donner la forme en U et l'orientation voulue de la figure 3 afin de constituer la traverse 3.

Enfin on vient rapporter par soudage de manière classique les paliers 18, 19 et les têtes d'essieu 20, 21 de la figure 1.

Differentes variantes du procédé sont possibles, comme par exemple indiqué ci-après de façon non limitative :

- les extrémités 27 du tube de départ peuvent ne pas être mises en forme et rester circulaires ; au contraire elles peuvent avoir d'autres formes, par exemple ovale, en fonction des contraintes de réalisation de l'essieu.
- les encoches 29 ne sont pratiquées que pour les déformations de grande amplitude où les risques de cripes sont réels
- des renforts 16, 17 de conception différente peuvent être prévus, par exemple des tirants reliant les tronçons 12 et 13 ou 14 et 15 ou une bande métallique soudée le long de ces tronçons pour leur conférer une structure de caisson.
- la forme de la traverse 3 peut également être en L, en V, en T, en X, en H, en Y ou en Z, avec parois d'une aile en contact ou pas
- les supports d'articulation 18, 19 et les fusées 20, 21 peuvent être conçus de différentes façons suivant les véhicules et fixés de plusieurs manières sur les tronçons 12, 13, 14, 15.

A titre d'exemple on a réalisé, en partant d'un tube à section circulaire de diamètre extérieur 90 mm et

d'épaisseur  $e$  2,15 mm, en acier selon norme DIN St 52 présentant, à l'état de référence, une limite élastique  $E$  0,2 % de 400 MPa, un essieu selon l'invention répondant aux caractéristiques suivantes :

- traverse 3 : longueur profilée 900 mm, section en U selon figure 3
- tronçons 12, 13, 14, 15 : longueur développée 450 mm, section en U selon figure 4 et susceptible de résister en anti-dévers à un couple de 300 Nm avec une déformation angulaire de la traverse de 20°.

L'essieu selon l'invention peut être réalisé dans d'autres matériaux que les aciers, le choix du matériau ressortant des compétences normales du constructeur d'essieux. Afin d'accroître les caractéristiques mécaniques, on peut, le cas échéant, dans le cas d'un essieu en acier, après mise en forme de l'essieu suivant l'invention, effectuer un traitement thermique de la totalité de l'essieu ou localisé.

Les très nombreuses modifications ou adaptations qui peuvent être apportées à l'essieu et au procédé qui font l'objet de l'invention ne sortent pas du domaine couvert par celle-ci.

### Revendications

1. Essieu semi-rigide pour véhicule automobile comportant une zone médiane profilée tubulaire constituant la traverse (3), caractérisé en ce que chacune des extrémités (10, 11) de la traverse (3) est prolongée par deux tronçons d'un tube ouvert (12, 13, 14, 15) formant entre eux au départ de la traverse (3) un angle dièdre (D) inférieur à 180° l'un des deux tronçons (12, 14) de chaque extrémité, le tronçon de liaison, assurant la fixation des moyens de liaison à la caisse, l'autre des deux tronçons (13, 15) de chaque extrémité, le tronçon de bras, assurant la fixation des têtes d'essieu portant les roues, l'ensemble ayant une structure tubulaire
2. Essieu suivant la revendication 1 caractérisé en ce que le profil de la zone médiane est tel qu'il confère à cette zone une résistance à la flexion et une aptitude à la déformation élastique en torsion.
3. Essieu suivant la revendication 1 ou 2 caractérisé en ce qu'il est monobloc, c'est-à-dire constitué d'une seule longueur de tube.
4. Essieu suivant la revendication 1 ou 2 caractérisé en ce qu'il est constitué de trois longueurs de tube, chaque extrémité de la traverse étant assemblée à deux tronçons d'une longueur d'un tube ouvert
5. Essieu suivant une des revendications 1 à 4 caractérisé en ce que la zone médiane tubulaire constituante la traverse présente un profil ayant au moins une aile à double paroi.
6. Essieu suivant l'une des revendications 1 à 5 caractérisé en ce que le profil de la traverse (3), vu en coupe, est de préférence en U ou en L ou en T ou en V ou en X ou en Y ou en Z ou en H.
7. Essieu suivant une des revendications 5 ou 6 caractérisé en ce que dans la zone médiane profilée (3) les deux parois (6, 7) d'au moins une aile sont au contact l'une de l'autre.
8. Essieu suivant l'une des revendications 1 à 7 caractérisé en ce que les tronçons de tube ouvert (12, 13, 14, 15) ont un profil transversal en forme de U ou en forme semi-circulaire ou en forme ovale ou en forme semi-rectangulaire.
9. Essieu suivant l'une des revendications 1 à 8 caractérisé en ce que les deux tronçons d'un tube ouvert (12, 13) et (14, 15) de chaque extrémité sont reliés par un moyen de renfort (16, 17).
10. Essieu suivant la revendication 9 caractérisé en ce que le moyen de renfort (16, 17) est constitué d'une pièce dont le profil épouse en tout ou partie les deux tronçons (12, 13, 14, 15) qu'il relie.
11. Essieu suivant revendication 9 ou 10 caractérisé en ce que chaque moyen de renfort (16, 17) est monté emboité en totalité ou en partie sur ou dans le profil des deux tronçons (12, 13, 14, 15) qu'il relie.
12. Essieu suivant l'une des revendications 9 à 11 caractérisé en ce que chaque moyen de renfort (16, 17) est de forme générale triangulaire non nécessairement plane et qu'il occupe en totalité ou en partie la zone entre les deux tronçons (12, 13, 14, 15) qu'il relie.
13. Essieu suivant l'une des revendications 1 à 12 caractérisé en ce que la liaison à la caisse (18, 19) est assurée par un moyen de liaison à articulation fixé sur et de préférence à l'extrémité du tronçon de liaison.
14. Essieu suivant l'une des revendications 1 à 13 caractérisé en ce que la tête d'essieu (20, 21) sur laquelle sera montée la roue est fixée sur le tronçon de bras et comporte un composant destiné à recevoir l'extrémité d'un ressort hélicoïdal dont l'autre extrémité est reliée à la caisse du véhicule.
15. Essieu suivant l'une des revendications 1 à 14 caractérisé en ce qu'il est en acier.
16. Procédé de réalisation d'un essieu semi-rigide tu-

ulaire comportant une zone médiane profilée constituante la traverse laquelle est prolongée à chacune de ses extrémités par deux tronçons d'un tube ouvert, le tronçon de liaison et le tronçon de bras, formant entre eux un angle dièdre inférieur à 180° au départ de la traverse caractérisé en ce que l'on met en œuvre une seule longueur de tube que l'on soumet aux étapes suivantes :

a) réalisation d'une saignée à chaque extrémité du tube, la longueur des saignées étant calculée en fonction du plus long des deux tronçons. 10

b) écartement et mise en forme en une ou plusieurs passes sur outillages de forme des deux tronçons d'au moins une extrémité pour obtenir au départ de la traverse un angle dièdre inférieur à 180°. 15

c) écartement et mise en forme de l'autre extrémité de la même façon. 20

d) mise à longueur des tronçons si nécessaire en fonction des caractéristiques géométriques de l'essieu, cette étape pouvant être en variante réalisée après l'étape e) 25

e) déformation de la zone médiane du tube de façon à lui donner la forme d'un profilé, 30

étant précisé que l'étape e) peut être également réalisée en variante avant l'étape a), ou entre les étapes a) et b), ou entre les étapes b) et c), ou entre les étapes c) et d). 35

17. Procédé suivant la revendication 16 caractérisé en ce que les étapes b) et c) sont effectuées simultanément.

18. Procédé suivant revendication 16 ou 17 caractérisé en ce que l'on déforme la zone médiane du tube dans l'étape e) en lui donnant un profil ayant au moins une aile à double paroi. 40

19. Procédé suivant l'une des revendications 16 à 18 caractérisé en ce qu'on déforme la zone médiane du tube selon l'étape e) de façon à obtenir un profilé dont la section est en U ou en L ou en T ou en V ou en X ou en Y ou en Z ou en H. 45

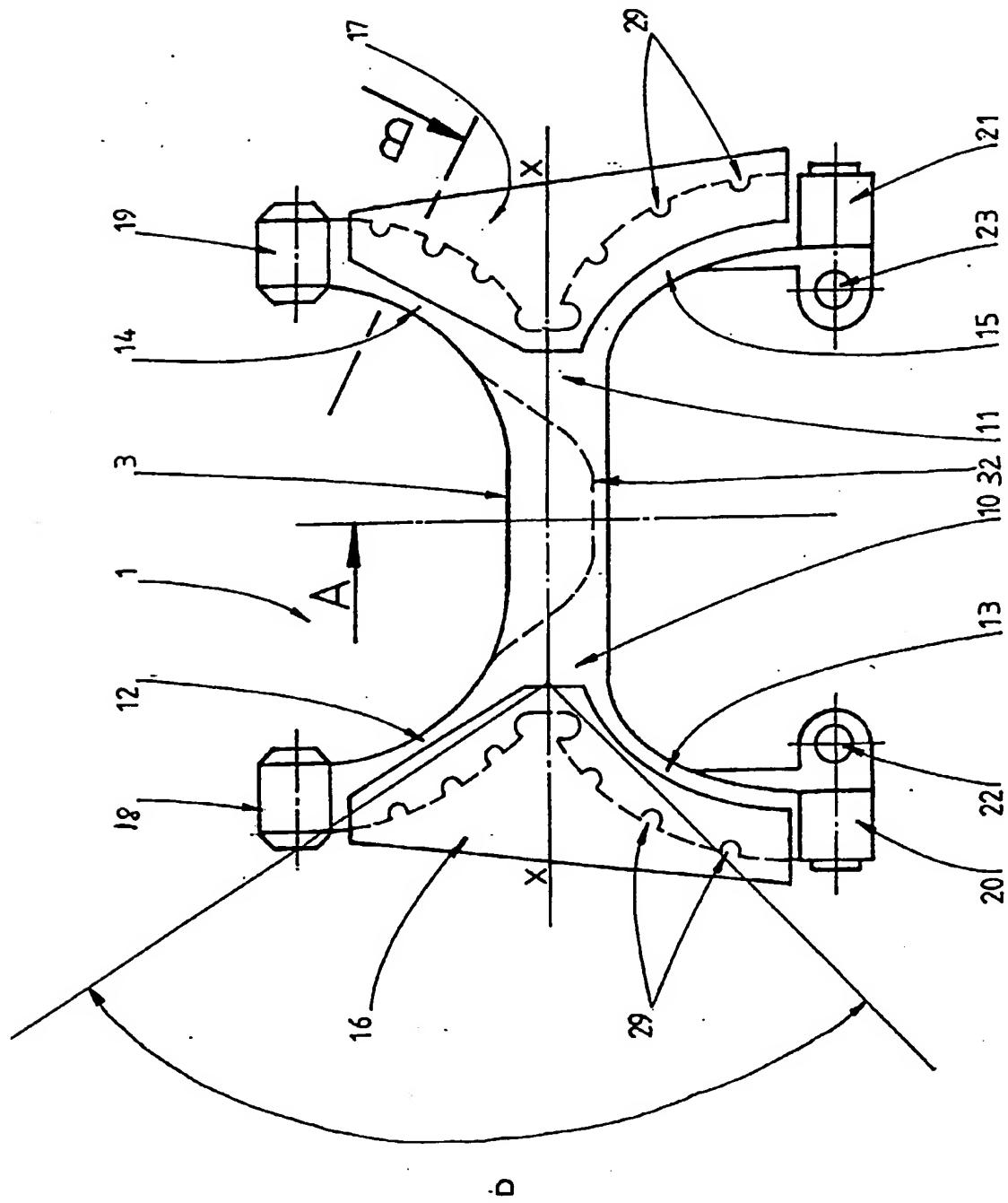
20. Procédé suivant l'une des revendications 16 à 19 caractérisé en ce que plusieurs encoches sont taillées sur les bords de la saignée avant l'étape d'écartement b). 50

21. Procédé suivant l'une des revendications 16 à 20 caractérisé en ce qu'il comporte au moins une étape de mise en place de moyens de renfort entre les

tronçons de tube ouvert de chaque extrémité.

22. Utilisation d'un essieu suivant l'une des revendications 1 à 15 à la réalisation du train arrière d'un véhicule automobile. 5

三



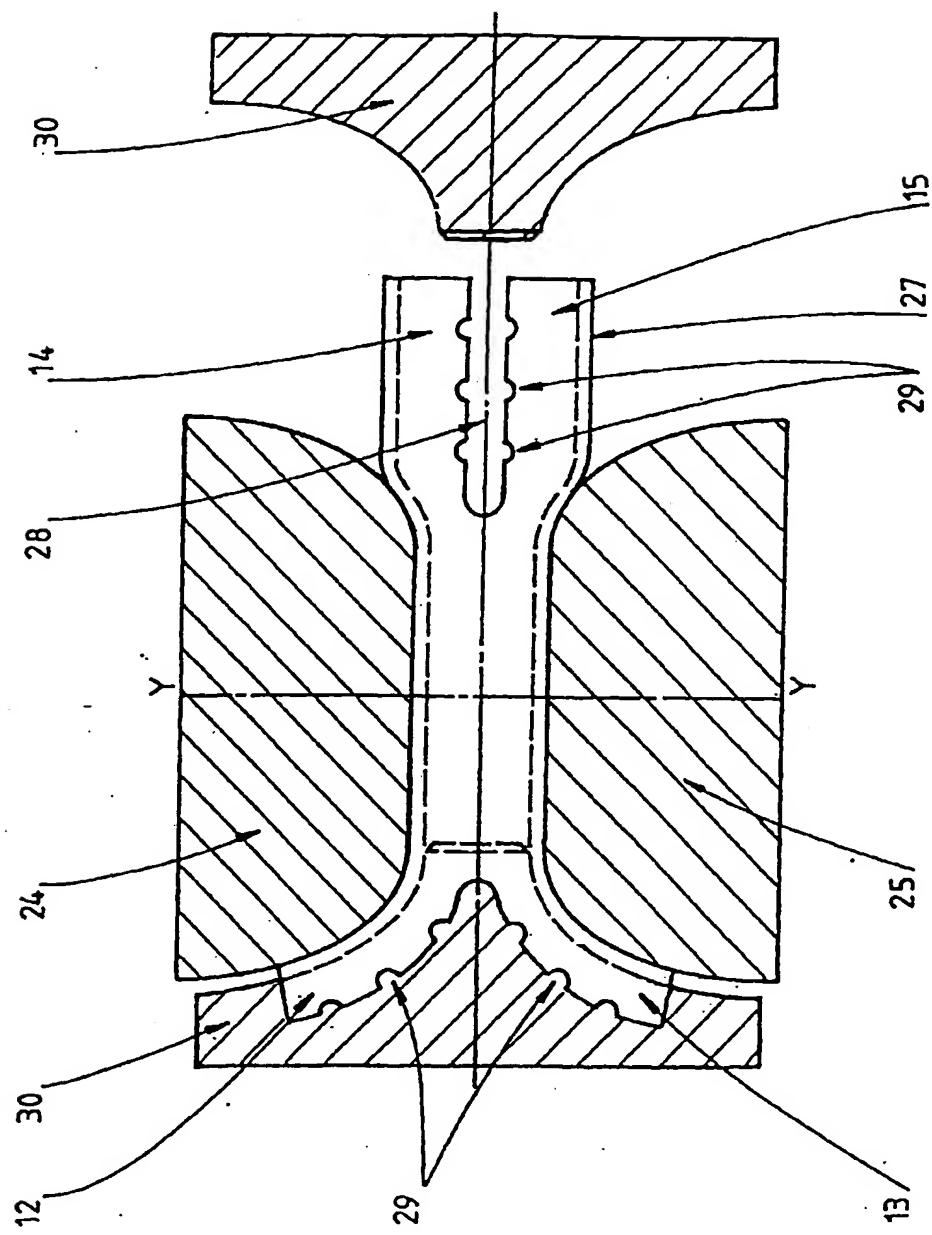


Fig.5

Fig:2

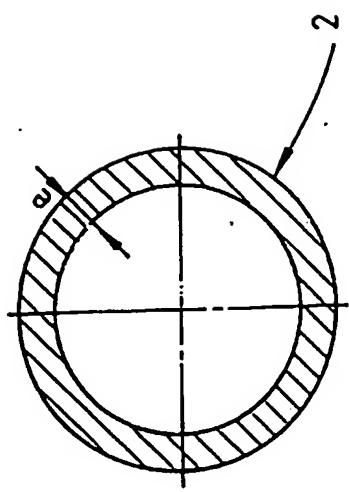


Fig:3

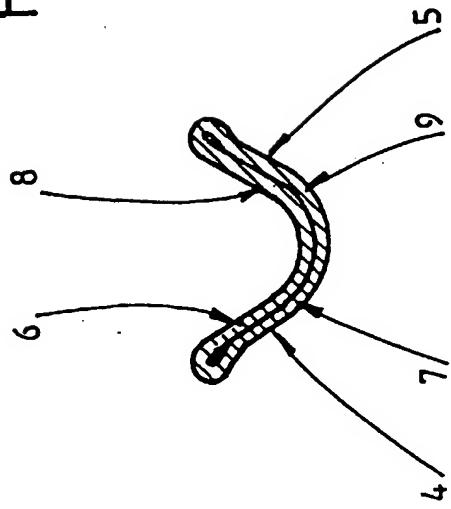


Fig:4

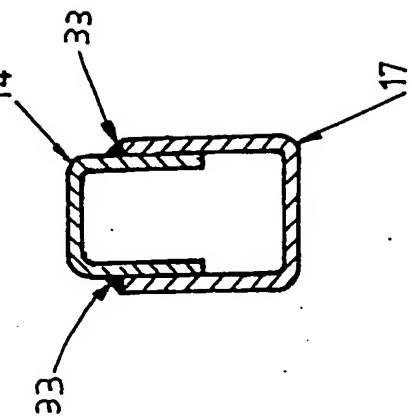
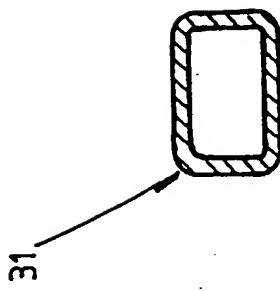


Fig:6





Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 96 42 0172

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
D,A	FR-A-2 590 847 (VALLOUREC) 5 Juin 1987 * figures 1-5 *	1-3,5-7, 15,18, 19,22	B60G21/05 B60G7/00 B60B35/08
A	DE-C-262 212 (ETTORE BUGATTI) 8 Juillet 1913 * le document en entier *	1,3,4, 8-10,15, 16,20,21	
A	EP-A-0 650 860 (OPEL ADAM AG) 3 Mai 1995 * figures *	1-3,5,6, 15,16,22	
A	FR-A-2 392 838 (LEAR SIEGLER INC) 29 Décembre 1978 * figures 1-5,20-23,26 *	1,8,15, 16	
A	DE-A-21 03 399 (AUDI NSU AUTO UNION AG) 31 Août 1972 * figures 9,10 *	1,8	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			B60G B60B
<p>Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications</p>			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	
LA HAYE	23 Août 1996	Torsius, A	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons A : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrêté-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			